



**Partial Translation of  
JP-A 58-161315**

Publication Number	58-161315
Date of Publication	September 24, 1983
Application Number	57-44188
Date of filing	March 18, 1982

~P. 83, column 2, line 6 to P. 84, column 3, line 4~

In view that the graphite layer shows little wettability against a soldering material and soft soldering of the second outer lead material to the graphite layer is almost impossible, the electrode extraction layer of the capacitor element is formed by conductive material which is excellent in wettability to the soldering material as well as being electrically and mechanically excellent in connection between the graphite layer.

As the conductive material, for example, the material wherein silver particles having a particle distribution of  $0.1\ \mu$  to  $20\ \mu$  and an average particle diameter of  $2\ \mu$  to  $3\ \mu$  and resin are contained and wherein the ratio of the silver particles to the total amount is 70 weight %, has widely been used. The conductive material is usually composed as a conductive suspension of silver particles, inorganic material,

resin and solvent. The electrode extraction layer is formed by the step that the capacitor element is soaked in the conductive suspension, pulled up and heated at 150 °C. The silver particles are fixed to peripheral surface of the capacitor element by thermosetting of resin, and electrical connection between silver particles itself and the graphite layer is kept in a good condition.

~P. 85 column 8, line 2 to column 9, line 7~

This invention is embodied based on the above mentioned facts, and is characterized in that the electrode extraction layer made of the conductive material of which main component is silver particles of which particle diameter is not 1  $\mu$  or less is formed on the peripheral surface of the capacitor element.

In the case that this invention is applied to a solid electrolytic capacitor, because the silver particles of which particle diameter is 1  $\mu$  or less are excluded from the silver particles forming the electrode extraction layer, even if the capacitor is left under no-load state at high temperature and high humidity condition for a long time, a defective generation rate by leakage current is remarkably reduced compared with prior arts, so that quality as the capacitor is highly improved.

Hereinbelow, examples will be specifically described

according to the present invention.

#### Example 1

As shown in Fig.2, tantalum powder was under pressure formed of columnar state of  $3.5\phi \times 4$  mm and sintered to form a capacitor element 1 while a tantalum lead of  $0.5\phi$  mm was established as a positive electrode lead 2.

An electrode extraction layer 3 was formed as follows. The capacitor element 1 was soaked into a conductive suspension including silver particles, resin and solvent. In the conductive suspension, the silver particles of which the particles having a particle diameter of  $1\mu$  or less were removed from the particles having a particle distribution of  $0.1\mu$  to  $20\mu$  and an average particle diameter of  $3\mu$ , were used. Then, the capacitor element 1 was pulled up and heat-treated to form the electrode extraction layer 3. Next, a first outer lead material 4 of L shape was welded to the positive electrode lead 2, while a second outer lead material 5 of straight state was soft soldered to the electrode extraction layer 3. Then, all peripheral faces of the capacitor element 1 were covered with epoxy resin 6.

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58-161315

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 G 9/05

識別記号

庁内整理番号  
6466-5E

⑬ 公開 昭和58年(1983)9月24日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 電子部品

大阪市北区梅田1丁目8番17号  
新日本電気株式会社内

① 特 願 昭57-44188

① 出 願 人 新日本電気株式会社

② 出 願 昭57(1982)3月18日

大阪市北区梅田1丁目8番17号

⑦ 発 明 者 小田富太郎

明 細 書

発 明 の 名 称

電子部品

特 許 請 求 の 範 囲

部品本体の周面に $1\mu$ 以下の銀粉を除く銀粉を主成分とする導電部材にて電極引出し層を形成したことを特徴とする電子部品。

発 明 の 詳 細 な 説 明

本発明は電子部品に関し、特に固体電解コンデンサにおいて電極引出し層を構成する金属部材のコンデンサエレメント内へのマイグレーションに起因する特性劣化の改良に関するものである。

一般に、この種固体電解コンデンサは例えば非作用を有する金属粉末を円柱状に加圧成形し焼結してなるコンデンサエレメントに予め非作用を有する金属線を陽極リードとして挿立し、この陽極リードの導出部分に第1の外部リード部材を溶接

すると共に、第2の外部リード部材をコンデンサエレメントの周面に酸化層、半導体層、グラファイト層を介して形成された電極引出し層に半田付けし、かつコンデンサエレメントの全周面を樹脂材にて被覆して構成されている。

ところで、コンデンサエレメントにおける電極引出し層はグラファイト層が半田部材に対して殆んど濡れ性を示さず、第2の外部リード部材のグラファイト層への半田付けが不可能に近いことに鑑み、グラファイト層に対する電気的、機械的な接続性に優れ、かつ半田部材に対する濡れ性にも優れている導電部材にて形成されている。

この導電部材としては例えば粒度分布が $0.1 \sim 20\mu$ で平均粒径が $2 \sim 3\mu$ の銀粉及び樹脂を含み、かつ全体に占める銀粉の割合を70重量%に設定したものが広く用いられている。尚、導電部材は通常、銀粉、無機質材、樹脂及び溶剤よりなる導電性懸濁液として構成されており、電極引出し層はこの導電性懸濁液にコンデンサエレメントを浸漬し引上げた後、 $150^\circ\text{C}$ 程度に加熱するこ

とによつて形成される。そして、銀粉は樹脂の熱硬化によつてコンデンサエレメントの周面に固定されると共に、銀粉相互及びグラファイト粉との電気的な接触が良好に保たれる。

しかし乍ら、このような固体電解コンデンサが湿度の高い雰囲気で使用に供されると、電極引出し筋を構成する銀は水分の存在によつてイオン化し、マイグレーション現象を呈するようになる。このために、銀のグラファイト層、半導体層、酸化層への移動によつて漏洩電流特性が損なわれる。このようなマイグレーション現象は周囲条件、動作条件などに影響されるものであるが、特に第1、第2の外部リード部材に直流電圧が印加されていない状態で、かつ湿度が高い程顕著に現われ、漏洩電流特性も著しく損なわれる傾向にある。

このために、精密測定機器、オーディオ機器などのように長期間に亘つて安定かつ小さな漏洩電流値を要求される高信頼性機器には使用が著しく制限されるという問題がある。

従つて、無負荷状態で、かつ高湿度雰囲気下に

- 3 -

が大きいものほど低くなつてゐる。例えば平均粒径が $3\mu$ では不良発生率が64%、 $20\mu$ では8%であり、粒径 $10\mu$ 以上において0~15%程度の低い不良発生率になつてゐる。

これは銀粉の粗大化によつて水分の存在下でもイオン化しにくくなり、コンデンサエレメント内へのマイグレーション現象が抑制されていることを示していると考えられる。

一方、銀粉の平均粒径を粗大化することによつて導電部材の導電性が損なわれることが予測される。この点、同一コンデンサを用いて誘電体損失( $\tan \delta$ )を測定した処、第1図において点線を示す結果が得られた。

同図によれば、誘電体損失は銀粉の平均粒径に左右されており、 $6\sim 10\mu$ 以上において急激に増加している。特に $10\mu$ 以上では実用上の目安とされる4%を越えている。これは平均粒径の粗大化によつて微小粒径の銀粉が減少したためと考えられる。

そこで、本発明者は銀粉の粒度分布を大巾に変

- 5 -

おける銀のコンデンサエレメント内へのマイグレーション現象を抑制できれば、漏洩電流特性を改善できる上、コンデンサとしての信頼性をも著しく高めることができるし、さらには高信頼性機器への適用も可能になり、望ましいものである。

本発明者は上述の銀のマイグレーション現象が水分の存在下において、銀粉の粒径が小さいもの程、イオン化し易いのではないかと予測し、銀粉の粒径と漏洩電流の不良発生率との関係について検討した処、第1図において実線を示す結果が得られた。

尚、コンデンサエレメントにはタンタル粉末を $3.5\phi \times 4$ mmの円柱状に加圧成形し焼結したものを用了。又、漏洩電流の不良発生率はコンデンサを温度が $65^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度が95%の雰囲気中に無負荷状態で1000時間放置し、直流電圧46Vにて5分間充電して漏洩電流を測定し、この結果に基づいて算出した。

同図によれば、銀粉の平均粒径が小さいものほど漏洩電流の不良発生率が高くなつており、粒径

- 4 -

更しくても、銀のマイグレーション現象による漏洩電流の不良発生率を減少でき、かつ実用上支障のない程度の誘電体損失特性が得られないものかについてさらに追究した処、誘電体損失特性が余り損なわれない範囲で微小粒径の銀粉を除去すればよいことが明らかとなつた。

即ち、上述と同一コンデンサエレメントをA、B、C、D、E、Fの6つのグループに区分し、Aグループのコンデンサエレメントの周面に粒度分布が $0.1\sim 20\mu$ で平均粒径が $3\mu$ の銀粉を主成分とする導電部材にて、Bグループのコンデンサエレメントの周面にAグループにおける銀粉の $0.5\mu$ 以下のものを完全に除去した導電部材にて、Cグループのコンデンサエレメントの周面に $1\mu$ 以下の銀粉を完全に除去した導電部材にて、Dグループのコンデンサエレメントの周面に $3\mu$ 以下の銀粉を完全に除去した導電部材にて、Eグループのコンデンサエレメントの周面に $5\mu$ 以下の銀粉を完全に除去した導電部材にて、Fグループのコンデンサエレメントの周面に $10\mu$ 以下の銀粉

- 6 -

を完全に除去した導電部材にてそれぞれ電極引出し層を形成し、誘電体損失(1KHz)を測定すると共に、さらに無負荷状態で高温高湿度雰囲気下に1000時間放置した後、漏洩電流の不良発生率を測定した処、下表に示す結果が得られた。

グループ	誘電体損失	不良発生率
A	3.0(%)	60(%)
B	3.0	58
C	3.1	30
D	3.4	20
E	4.5	15
F	6.0	13

上表より明らかなように、漏洩電流の不良発生率は銀粉の除去粒径の大きさによつて左右されており、C、D、E、FグループはA、Bグループに比し格段に改善されている。又、誘電体損失はE、Fグループでは4%を超えており、実用上問題となる。従つて、これらの結果から特定の粒径の銀粉を除去することによつて、特別な粒度分布の銀粉を調製することなく、マイグレーション現象に起因する特性劣化を有効に改善できるもので

— 7 —

樹脂、溶剤を含む導電性懸濁液に浸漬し、引上げ後、加熱処理することにより電極引出し層3を形成する。次に、誘電体リード2にL形の第1の外部リード部材4を溶接すると共に、ストレート状の第2の外部リード部材5を電極引出し層3に半田付けする。然る後、コンデンサエレメント1の全周面をエポキシ樹脂6に被覆する。

このコンデンサを無負荷状態で高温高湿度下で1000時間放置した後、特性測定した処、漏洩電流の不良発生率は30%であつた。尚、微小粉末を全く除去しない従来品の不良発生率は60%であつた。

#### 実施例2

実施例1において、銀粉に粒径が0.5μmのバラジウム粉を銀粉の一部(10重量%)に代えて添加した処、初期の誘電体損失は3.1%であり、1000時間後の漏洩電流の不良発生率は20%であつた。

尚、本発明において、電子部品は固体電解コンデンサの他、セラミックコンデンサなどにも適用

— 9 —

ある。

本発明はこのような事実に基づいて具体化されたもので、部品本体の周面に1μ以下の銀粉を除く銀粉を主成分とする導電部材にて電極引出し層を形成したことを特徴とするものである。

この発明を特に固体電解コンデンサに適用すれば、電極引出し層を構成する銀粉のうち、1μ以下のものが完全に除去されているので、コンデンサを無負荷状態で高温高湿度下に長期間に亘つて放置しても、漏洩電流の不良発生率を従来品に比し格段に減少でき、コンデンサとしての品位を高めることができる。

次に具体的実施例について説明する。

#### 実施例1

第2図に示すように、タンタル粉末を3.5φ×4mmの円柱状に加圧成形し焼結してコンデンサエレメント1を形成すると共に、予め0.5φmmのタンタル線を電極リード2として植立する。そして、コンデンサエレメント1を、粒度分布が0.1~20μmで平均粒径が3μmの銀粉のうち、1μ以下の銀粉、

— 8 —

できる。又、銀粉の平均粒径は3μmにのみ制約されない。

以上のように本発明によれば、特別な粒度分布を有する銀粉を調製することなく、単に1μ以下の銀粉を除去することによつてマイグレーション現象に起因する特性劣化を効果的に改善できる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は銀粉の平均粒径と漏洩電流の不良発生率、誘電体損失との関係を示す図、第2図は本発明の一実施例を示す側断面図である。

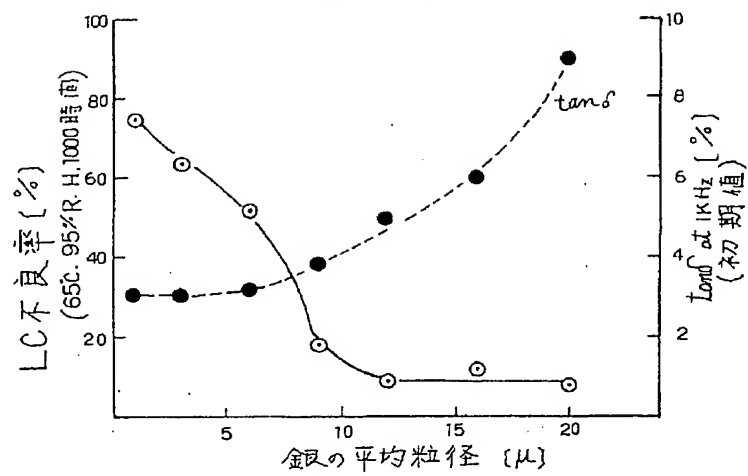
特許出願人

新日本電気株式会社



— 10 —

第 1 図



第 2 図

